

На правах рукописи



Соловьев Максим Владимирович

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ, ТЕКТОНИКА И
НЕФТЕНОСНОСТЬ ВЕРХНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮЖНОЙ
ЧАСТИ КАЙМЫСОВСКОЙ НГО
(ЮЖНЫЕ РАЙОНЫ КАЙМЫСОВСКОГО СВОДА И
НЮРОЛЬСКОЙ МЕГАВПАДИНЫ)

25.00.12 – Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых
месторождений

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Новосибирск – 2013

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук

Научный руководитель: доктор геолого-минералогических наук, член-корреспондент РАН
Конторович Владимир Алексеевич

Официальные оппоненты: Шемин Георгий Георгиевич, доктор геолого-минералогических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук, главный научный сотрудник

Белозеров Владимир Борисович, доктор геолого-минералогических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», заведующий лабораторией

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет»,

Защита диссертации состоится 3 июля 2013 г в 15 часов на заседании диссертационного совета Д 003.068.02 при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук, в конференц-зале ИГМ/ИНГГ (главный корпус), 630090, г. Новосибирск, просп. Акад. Коптюга, 3

тел. (8-383) 330-95-17, **факс** (8-383) 333-23-01, (8-383) 333-25-13

e-mail: KostyrevaEA@ipgg.sbras.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ИНГГ СО РАН

Автореферат разослан 29 мая 2013 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
к. г.-м.н.



Е.А. Костырева

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Объектом исследований в настоящей диссертации являются верхнеюрские отложения южной части перспективной территории Каймысовской нефтегазоносной области Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. В административном плане район исследований расположен в Каргасокском районе Томской области.

Более чем за полувековую историю нефтепоисковых работ на юго-востоке Западной Сибири (ЗС), Томская область превратилась в самостоятельный крупный нефтедобывающий регион, в котором открыто более 100 месторождений нефти и газа, создана развитая инфраструктура, обеспечивающая стабильную добычу и транспортировку нефти.

Существенный вклад в изучение геологического строения этого региона и создание на юго-востоке ЗС крупного центра нефтедобычи внесли представители научных и производственных организаций: В.Б. Белозеров, С.И. Близниченко, Г.В. Ведерников, В.С. Вышемирский, Е.А. Гайдебурова, В.В. Гребенюк, Ф.Г. Гурари, Т.И. Гурова, Е.Е. Даненберг, О.Г. Жеро, Н.П. Запывалов, И.А. Иванов, В.А. Кондрашов, Н.И. Карапузов, В.А. Каштанов, А.Э. Конторович, В.А. Конторович, В.М. Краснополов, Э.В. Кривошеев, Н.В. Коптяев, Л.Г. Маркова, К.И. Микуленко, Ю.К. Миронов, И.И. Нестеров, Н.Н. Ростовцев, М.Я. Рудкевич, И.Б. Санданов, Г.П. Сверчков, В.И. Седунов, Л.В. Смирнов, А.А. Смыслов, В.С. Старосельцев, В.С. Сурков, Н.Г. Рожок, В.М. Тищенко, Г.И. Тищенко, А.А. Трофимук, Л.Я. Трушкова, А.С. Фомичев, Г.П. Худорожков, К.Я. Черкашина, К.А. Черников, Л.С. Чернова, В.Я. Шерихора, В.И. Шпильман, К.А. Шпильман, Б.Н. Шурыгин и др.

К настоящему времени многие нефтяные месторождения этого региона находятся в эксплуатации на протяжении нескольких десятилетий, достигли зрелой стадии разработки, и добыча на них монотонно падает. Для поддержания уровня добычи нефти необходимо обеспечить стабильное воспроизводство минерально-сырьевой базы.

На исследуемой территории наиболее перспективными в отношении нефтегазоносности являются верхнеюрские отложения. На долю верхней юры приходится 90% ресурсов Каймысовского НГР и 43% ресурсов Нюрольско-Колтогорского НГР.

Современное состояние геолого-геофизической изученности этого региона свидетельствует о том, что фонд крупных и средних традиционных антиклинальных нефтегазоперспективных объектов практически исчерпан. В то же время недра Томской области и исследуемой территории продолжают обладать высоким потенциалом. Согласно количественной оценке, проведенной в 2004 году специалистами ИНГГ СО РАН, прогнозные ресурсы углеводородов (УВ) Каймысовского НГР составляют 41% от начальных, Нюрольско-Колтогорского НГР – 77%. Основная масса неразведанных ресурсов УВ в районе исследований сосредоточена в верхнеюрских песчаных пластах. Дальнейшее воспроизводство минерально-сырьевой базы этого региона зависит от открытия новых месторождений, связанных с неантиклинальными ловушками. Решение задачи поиска сложнопостроенных нефтегазоперспективных объектов требует разработки

новых методических подходов, выработки стратегии и тактики нефтепоисковых работ, для реализации которых необходимы современные более адекватные природным объектам геологические модели.

Настоящая работа посвящена построению детальной геологической модели верхнеюрских отложений, отвечающей современной стадии изученности региона, как основы для планирования геологоразведочных работ с целью открытия новых месторождений, воспроизводства и наращивания минерально-сырьевой базы, что и предопределяет **актуальность** выполненного исследования.

Научная задача – разработать критерии прогноза, выполнить оценку качества коллекторов и построить детальную модель геологического строения верхней юры в южной части Каймысовской НГО; выполнить структурно-тектонический анализ, определить основные этапы формирования структур и разрывных нарушений и оценить влияние тектонических процессов на нефтегазоносность песчаных пластов горизонта Ю₁ васюганской свиты.

Этапы исследований.

- Обзор исследований, посвященных геологии и нефтегазоносности юго-восточных районов ЗС.

- Интерпретация временных сейсмических разрезов в объеме 12300 км, построение набора структурных карт и карт изопахит сейсмогеологических мегакомплексов.

- Структурно-тектонический анализ, восстановление мезозойско-кайнозойской истории тектонического развития исследуемой территории, определение этапов формирования структур различных порядков.

- Анализ дизъюнктивной тектоники, выделение разломов с дифференциацией их по времени формирования и глубине проникновения, составление схем разрывных нарушений для различных осадочных комплексов.

- Комплексный анализ материалов сейсморазведки, ГИС и петрофизических исследований, разработка критериев прогнозирования геологического разреза и оценки качества коллекторов горизонта Ю₁ васюганской свиты.

- Построение карт толщин и карт качества коллекторов (карт эффективных толщин) васюганской свиты, верхневасюганской подсвиты, подугольной, межугольной и надугольной пачек горизонта Ю₁.

- Комплексный анализ геолого-геофизических материалов с учетом результатов испытаний песчаных пластов горизонта Ю₁, построение детальных геологических моделей эталонных месторождений, типизация месторождений, разработка критериев поиска нефтегазоперспективных объектов, адаптированных к специфике геологического строения южных частей Каймысовского и Нюрольско-Колтогорского НГР.

Фактический материал. В основу диссертации положены результаты исследований, полученные автором в процессе работ, выполнявшихся в ИНГГ СО РАН в рамках программ НИР СО РАН, а также по заказам нефтяных и газовых компаний.

В работе проанализированы данные по 650 сейсмическим профилям МОГТ общей протяженностью свыше 12 тыс. км, материалы ГИС (геофизические исследования скважин) и результаты испытаний по 203 скважинам, пробуренным в период с 1958 по 2011 гг., результаты сейсмокаротажных исследований и ВСП по 30-ти скважинам.

Теоретические основы решения поставленной задачи. Комплексная интерпретация материалов сейсморазведки, ГИС и глубокого бурения выполнена с использованием основных принципов сеймостратиграфии, включающих выделение сейсмогеологических комплексов, структурный, палеоструктурный, сейсмofациальный и динамический анализы. Применительно к мезозойско-кайнозойским отложениям ЗС сеймостратиграфические подходы реализовывались и совершенствовались в работах Р.М. Бембеля, Г.Н. Гогоненкова, А.Ф. Глебова, В.А. Конторовича, Н.Я. Кунина, О.М. Мкртчяна, А.А. Нежданова, Д.И. Рудницкой, В.С. Соседкова, Л.Л. Трусова, И.Л. Цибулина, А.Е. Шлезингера и др.

Структурно-тектонический анализ опирался на фундаментальные разработки российских геологов, реализованных в работах В.В. Белоусова, Р.Г. Гарецкого, Ф.Г. Гурари, В.Д. Наливкина, М.Я. Рудкевича, В.С. Старосельцева, В.Е. Хаина, А.Л. Яншина и др. Анализ истории тектонического развития и определение основных этапов формирования структур различных порядков выполнены с использованием «метода мощностей», предложенного Н.С. Шацким, и получившим развитие в работах В.В. Белоусова, Р.Г. Гарецкого, В.Б. Неймана, К.А. Машковича, Н.Н. Форша, В.Е. Хаина, А.Л. Яншина и др.

Оценка перспектив нефтегазоносности исследуемой территории базировалась на осадочно-миграционной теории нефтидогенеза и современных методах количественной оценки ресурсов УВ, разработанных М.Д. Белониным, Л.М. Бурштейном, Н.И. Буяловым, Н.Б. Вассоевичем, В.С. Вышемирским, М.Ф. Двали, В.И. Деминим, Г.Х. Дикенштейном, М.К. Калинин, А.Э. Конторовичем, С.П. Максимовым, В.Д. Наливкиным, С.Г. Неручевым, И.И. Нестеровым, В.В. Семеновичем, А.А. Трофимуком, В.И. Шпильманом и др.

В диссертационной работе автор защищает следующие **основные положения и результаты**:

1. В южной части Каймысовской нефтегазоносной области формирование в рельефе кровли юры структур I порядка – Нюрольской мегавпадины и Каймысовского свода, которые представляют собой крупные зоны нефтеобразования и нефтенакпления, связано, главным образом, с юрскими и унаследовавшими их раннемеловыми тектоническими движениями.

2. В современном рельефе кровли юры большинство локальных поднятий, расположенных в южной части Каймысовского НГР, формировались над контрастными эрозивно-тектоническими выступами фундамента, испытывавшими тенденцию к интенсивному относительному росту в берриасготериве. Эти структуры осложнены раннемеловыми разрывными нарушениями. Поднятия Нюрольской мегавпадины формировались в тектонически более спокойной зоне и не осложнены разломами, проникающими в нижний мел.

3. Фильтрационно-емкостные свойства песчаных пластов надугольной пачки существенно дифференцированы. В южной части Каймысовской НГО наиболее благоприятные обстановки для формирования высокоемких коллекторов в песчаных пластах Ю₁¹⁻² существовали в периферийных частях Нюрольской мегавпадины и в пределах осложняющих ее крупных положительных структур. Песчаные пласты Ю₁³⁻⁴ подугольной пачки, содержащие коллекторы и способные концентрировать залежи УВ, распространены на исследуемой территории повсеместно.

4. В Нюрольском нефтегазоносном районе верхнеюрские залежи углеводородов связаны с песчаными пластами Ю₁¹⁻² надугольной пачки горизонта Ю₁, контролируются антиклинальными структурами и в ряде случаев осложнены зонами литологического замещения коллекторов. В южной части Каймысовского НГР основные залежи нефти приурочены к песчаным пластам Ю₁³⁻⁴ подугольной пачки горизонта Ю₁ и контролируются структурно-тектоническими ловушками, в которых роль тектонических экранов выполняют раннемеловые разрывные нарушения.

Научная новизна.

Комплексное обобщение геолого-геофизических материалов по южной части Каймысовской НГО с переинтерпретацией всех сейсморазведочных материалов МОГТ и данных бурения выполнено впервые.

В рамках проведенных исследований детализирована схема тектонического строения юрского нефтегазоносного мегакомплекса в южной части Каймысовской НГО.

Анализ истории тектонического развития позволил сделать ряд новых важных выводов:

- в мезозое и кайнозое на исследуемой территории происходили разнонаправленные региональные тектонические движения. В мезозое тенденцию к росту испытывала северо-западная часть исследуемой территории, в пределах которой расположен Каймысовский свод, а эпицентр прогибания располагался на востоке и юго-востоке. В кайнозое тенденцию к росту испытывали юго-восточные, приближенные к обрамлению Западной Сибири районы и территория погружалась в северо-западном направлении;
- доминирующее влияние на формирование в рельефе кровли юры Нюрольской мегавпадины и Каймысовского свода, которые представляют собой крупные зоны нефтегазообразования и нефтегазоаккумуляции, оказали юрские и унаследовавшие их раннемеловые тектонические движения;
- в рельефе кровли юры большинство локальных поднятий – ловушек для залежей УВ сформированы над эрозионно-тектоническими выступами фундамента, которые наиболее интенсивно развивались в берриас-готериве;
- этап раннемеловой тектонической активизации сопровождался интенсивным формированием разрывных нарушений, проникающих в нижний мел, которые могут выполнять роль тектонических экранов; эти разрывные нарушения получили широкое распространение в Каймысовском НГР, где они осложняют большинство локальных поднятий; структуры Нюрольской

мегавпадины, как правило, не нарушены; составлены схемы дизъюнктивных дислокаций с дифференциацией разломов по времени формирования и глубине проникновения.

Анализ материалов ГИС позволил сделать вывод о том, что в южной части Каймысовского НГР пласт Ю₁¹ в разрезе отсутствует, а пласт Ю₁² характеризуется низкими коллекторскими свойствами. Впервые показано, что наиболее перспективными для формирования залежей УВ в песчаных пластах Ю₁³⁻⁴ подугольной пачки являются зоны, в пределах которых мощность отложений, разделяющих нефтепроизводящую баженовскую свиту и пласты Ю₁³⁻⁴, не превышает 15 м.

Впервые показано, что залежи УВ в южной части Каймысовского НГР имеют чрезвычайно сложное, блочное строение и контролируются структурно-тектоническими ловушками, в которых в качестве тектонических экранов выступают раннемеловые разрывные нарушения. Сделан вывод о необходимости поиска структурно-тектонических ловушек в зонах развития незамкнутых тектонических элементов – в пределах террас, наклонных валов, выступов, структурных носов и т.д. В Нюрольском НГР перспективы открытия новых залежей УВ связаны, главным образом, со структурно-литологическими и литологически-экранированными ловушками в песчаных пластах Ю₁¹⁻², которые будут развиты преимущественно в периферийных частях депрессии.

Практическая значимость и реализация работы.

Использованные в работе методические приемы структурно-тектонического анализа, выявления и картирования дизъюнктивных нарушений, прогнозирования геологического разреза и оценки качества коллекторов песчаных пластов горизонта Ю₁ могут быть использованы при поиске сложнопостроенных объектов как на исследуемой территории, так и в других регионах ЗС.

Построенные модели геологического строения нефтяных месторождений южной части Каймысовского НГО представляют интерес при подсчете запасов и создании проектов разработки.

Модель геологического строения верхней юры, выделенные новые нефтегазоперспективные объекты, а также вывод о необходимости поиска структурно-тектонических ловушек могут быть использованы при планировании геологоразведочных работ.

Апробация работы. Основные результаты проведенных исследований освещены в виде 18 публикаций: 3 статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК, 15 статей в сборниках материалов и тезисов конференций разного ранга: VI научно-практической конференции «Пути реализации нефтегазового потенциала Ханты-Мансийского автономного округа» (Ханты-Мансийск, 2002); научно-практической конференции, посвященной 70-летию ИГиРГИ, «Актуальные проблемы поисков, разведки и разработки месторождений нефти и газа» (Москва, 2004); научно-практической конференции, посвященной 60-летию образования Тюменской области «Перспективы нефтегазоносности Западно-Сибирской нефтегазовой провинции» (Тюмень, 2004); научной конференции, посвященной 90-летию со дня рождения академика Б.С. Соколова,

«Актуальные проблемы палеонтологии, стратиграфии и палеобиогеографии» (Новосибирск, 2004); III международном научном конгрессе «ГЕО-Сибирь-2007» (Новосибирск, 2007); Всероссийской молодежной научной конференции с участием иностранных ученых «Трофимукские чтения» (Новосибирск, 2007, 2008); IV Сибирской международной конференции молодых ученых по наукам о Земле (Новосибирск, 2008); Международной научно-практической конференции «Геомодель» (Геленджик, 2009, 2010, 2012).

Структура работы. Диссертация состоит из четырех глав, введения, заключения и содержит список литературы из 96 наименований. Общий объем диссертации 147 страниц текста, включая 53 рисунка и две таблицы.

Работа выполнена в лаборатории сейсмогеологического моделирования нефтегазоносных систем ИНГГ СО РАН. Автор искренне благодарен за ценные советы и помощь академику А.Э. Конторовичу, кандидатам геолого-минералогических наук: Л.Г. Вакуленко, И.А. Губину, М.О. Захряминой, Л.М. Калининой, В.В. Лапковскому, С.В. Рыжковой, а также сотрудникам ИНГГ СО РАН: А.Ю. Калинин, М.С. Канакову, В.И. Самойловой, Н.Б. Сараевой. Особую благодарность автор выражает своему научному руководителю, чл.-корр. РАН, доктору геол.-минерал. наук В.А. Конторовичу.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. Геолого-геофизическая характеристика

Изучение геологического строения юго-восточных районов ЗС геолого-геофизическими методами было начато в конце 40-х годов. В 40-70-х гг. прошлого столетия территория исследований была покрыта геологической, аэромагнитной, гравиметрической съемками и площадными сейсморазведочными работами МОВ. В период с 1979-года по настоящее время в районе исследований отработано более 12000 км сейсмических профилей МОГТ 2D и пробурено более 200 поисково-оценочных и разведочных скважин; сейсморазведкой 3D покрыто Крапивинское нефтяное месторождение. Средняя плотность сейсмических наблюдений составляет 1.35 км/км².

В южной части Каймысовского свода и на сопредельных территориях Нюрольской мегавпадины открыто около 15 месторождений, наиболее крупными из которых являются Двуреченское, Крапивинское и Игольско-Таловое. Все месторождения нефтяные, приурочены к антиклинальным структурам и сконцентрированы в верхней юре.

На юго-востоке ЗС верхнеюрские отложения входят в состав келловей-волжского осадочного нефтегазоносного комплекса, представленного васюганской, георгиевской и баженовской свитами (Решения..., 2004).

Васюганская свита (верхний бат – оксфорд) подразделяется на нижнюю и верхнюю подсвиты. Нижняя подсвита, толщина которой составляет 30-40 м, представлена преимущественно аргиллитами с немногочисленными прослоями песчаников и алевролитов, верхняя - толщей переслаивающихся песчаников, аргиллитов и алевролитов с прослоями углей и углистых аргиллитов. Толщина верхней подсвиты составляет 20-40 метров. Полный разрез верхневасюганской

подсвиты содержит 4-5 песчаных пластов, совокупность которых формирует регионально нефтегазоносный на юго-востоке ЗС горизонт Ю₁.

Георгиевская свита представлена аргиллитами, содержащими различное количество алевроитового материала и зерна глауконита. Толщина свиты составляет 0-20 метров. На рассматриваемой территории георгиевская свита распространена, главным образом, в Нюрольской мегавпадине.

Баженовская свита с несогласием залегает на отложениях верхневасюганской подсвиты или согласно перекрывает аргиллиты георгиевской свиты. Она представлена черными и буровато-черными карбонатно-кремнисто-глинистыми породами с высоким содержанием органического вещества. Ее толщина в районе исследования составляет 20-40 м.

Наличие в разрезе келловей-волжских отложений песчаных пластов горизонта Ю₁, способных аккумулировать залежи УВ, и перекрывающих отложений баженовской свиты, которые являются основным источником нефти в ЗС и одновременно выполняют роль регионального флюидоупора для верхнеюрских залежей, создает исключительно благоприятные предпосылки для формирования залежей нефти и газа в песчаных пластах горизонта Ю₁.

Глава 2. Методика интерпретации сейсмических данных, сейсмостратиграфическая характеристика разреза

Комплексная интерпретация геолого-геофизических материалов базировалась на основных принципах сейсмостратиграфии.

Общая схема сейсмостратиграфического анализа включает:

- выбор и стратификацию отражающих горизонтов;
- выделение сейсмогеологических мегакомплексов (комплексов);
- построение структурных карт; структурный анализ;
- построение карт толщин сейсмокомплексов; палеотектонический анализ;
- сейсмофациальный и динамический анализ;
- построение сейсмогеологических моделей зон нефтенакпления и нефтегазоперспективных объектов.

В осадочном чехле ЗС выделено 5 сейсмогеологических осадочных мегакомплексов (Конторович В.А., 2002) – геттанг-волжский (юрский), берриас-нижнеаптский (неокомский), апт-альб-сеноманский, турон-маастрихтский (верхнемеловой) и кайнозойский. Осадочные мегакомплексы перекрыты региональными глинистыми пачками-флюидоупорами, обладающими аномально-низкими акустическими характеристиками, на которых формируются наиболее энергетически-выраженные отражающие сейсмические горизонты – сейсмические реперы (рис.1, см. вкл.).

В рамках проведенных исследований осуществлено построение структурных карт по всем реперным стратиграфическим уровням, карт изопахит сейсмогеологических мегакомплексов и детализирована схема тектонического строения юрского осадочного мегакомплекса.

В основу выделения разрывных нарушений были положены классические сейсмостратиграфические критерии - смещение осей синфазности отражающих горизонтов, падение амплитудных характеристик сейсмической записи, наличие

дифрагированных волн. Трассирование разломов по площади осуществлялось с использованием структурных карт, карт изопахит сейсмокомплексов и их производных (карт градиентов). Результаты этого анализа послужили основой для построения схем дизъюнктивных дислокаций с дифференциацией разломов по времени формирования и глубине проникновения.

Выполненные структурные и палеоструктурные построения в совокупности с сейсмическими разрезами были использованы при структурном анализе, изучении истории тектонического развития территории, восстановлении основных этапов формирования структур различных порядков и оценке влияния тектоники на нефтегазоносность.

Сейсмофациальный, палеоструктурный, палеотектонический, динамический, статистический анализы в комплексе с данными глубокого бурения и материалами ГИС послужили основой для интерпретации геолого-геофизических материалов с целью изучения геологического строения келловей-волжских отложений, оценки качества коллекторов васюганской свиты, построения и детализации моделей месторождений и выявления нефтегазоперспективных объектов в песчаных пластах горизонта Ю₁.

Глава 3. Структурная характеристика и история тектонического развития

В рамках выполненных исследований осуществлено построение структурных карт по реперным стратиграфическим уровням, которые послужили основой при анализе архитектуры мезозойско-кайнозойского осадочного чехла в южной части Каймысовской НГО.

Кровля и подошва юры. На исследуемой территории абсолютные глубины залегания подошвы баженовской свиты (горизонт П^а) изменяются от 2415 м в переклинальной части Моисеевской структуры до 3050 м в Кулан-Игайской впадине, осложняющей осевую часть Нюрольской мегавпадины (рис.2, см. вкл.). В структурном плане отражающего горизонта Ф₂ перепад абсолютных отметок превышает 1000 м. Минимальные глубины залегания доюрского основания (горизонт Ф₂) также фиксируются на Моисеевской площади, максимальные - в Кулан-Игайской впадине. В северной части района исследований, в тектоническом отношении отвечающей южной части Каймысовского свода, расположены группа Павловских, Карасевская, Западно-Карасевская и Северо-Карасевская структуры, к которым приурочены нефтяные месторождения. К югу от этих объектов, в зоне сочленения Каймысовского свода и Нюрольской мегавпадины расположена линейная депрессионная зона, имеющая два рукава. Эта депрессия, с одной стороны, отделяет Каймысовский свод от расположенных к югу Моисеевской, Западно-Моисеевской, Двуреченской площадей, с другой, Крапивинскую и Моисеевскую структуры от Карандашовского куполовидного поднятия, расположенного в южной части Каймысовского свода.

Моисеевское куполовидное поднятие – наиболее контрастная положительная структура в рельефе отражающего горизонта П^а характеризуется изометричной формой, имеет амплитуду 150 м и осложнено Моисеевским,

Ивановским, Мелимовским, Корсевым, Южно-Моисеевским и Мельничным локальными поднятиями.

В зоне сочленения Моисеевского и Карандашовского куполовидных поднятий расположены Западно-Моисеевская, Лесмуровская и Междуреченская структуры, к которым приурочена единая нефтяная залежь – Двуреченское нефтяное месторождение. К юго-западу от Моисеевского расположено Крапивинское поднятие, к югу – Тагайская структура.

В пределах Игольско-Талового куполовидного поднятия, являющегося наиболее крупной положительной структурой Нюрольского НГР, выделяются Карайское, Игольское, Северо-Игольское, Таловое и Южно-Таловое поднятия.

В юго-западной части исследуемой территории расположено Западно-Карайское поднятие. В южной части находится Айсазский вал – вытянутая в северо-западном направлении положительная структура, осложненная серией небольших куполов. Тамянский прогиб, расположенный к востоку от Айсазской и к югу от Игольско-Таловой площади, ограничивает полузамкнутую положительную структуру – Тальянский выступ.

В погруженной части Нюрольской мегавпадины выделяется серия небольших малоамплитудных локальных поднятий – Восточно-Моисеевское, Нововилкинское, Поньежовое, Южно-Поньежовое, Налимье, Глуховское и др.

Кошайская пачка алымской свиты. Рельеф кошайской пачки алымской свиты (горизонт III) в региональном плане повторяет структурный план кровли юры, но теряет в контрастности. В структурном плане этой поверхности фиксируются структуры I порядка – Каймысовский свод и Нюрольская мегавпадина и более мелкие положительные и отрицательные тектонические элементы II-III порядка. В рельефе кошайской пачки также проявляются практически все локальные поднятия, расположенные в южной части Каймысовского НГР. При этом амплитуды их существенно уменьшаются и редко превышают 10-15 м.

Структуры, осложняющие Центральнонюрольскую мезовпадину и ее бортовые части – Восточно-Моисеевское, Поньежовое, Налимье, Глуховское и др. поднятия, перестают существовать в рельефе этого горизонта.

Верхнемеловые структурные поверхности. Если структурные планы отражающих горизонтов Φ_2 , П^а, III, обладая некоторым своеобразием, в значительной мере подобны, то верхнемеловые и кайнозойские поверхности (горизонты IV, V) отличаются от них принципиально. В структурных планах верхнемеловых и кайнозойских горизонтов развиты погружающиеся в северо-западном направлении моноклинали, не осложненные как крупными тектоническими элементами I-II порядка, так и более мелкими структурами III–IV порядков.

История тектонического развития

Анализ истории тектонического развития исследуемой территории позволил сформулировать следующие наиболее важные выводы:

1. В мезозое и кайнозое на исследуемой территории происходили принципиально разные региональные тектонические движения. В мезозое

тенденцию к росту испытывала северо-западная часть исследуемой территории, в пределах которой расположен Каймысовский свод, а эпицентр прогибания располагался на востоке и юго-востоке – в Нюрольской мегавпадине. В кайнозое тенденцию к росту испытывали юго-восточные, приближенные к обрамлению ЗС, районы и территория погружалась в северо-западном направлении.

2. Определяющее влияние на формирование в рельефе кровли юры Нюрольской мегавпадины и Каймысовского свода, а также локальных и куполовидных поднятий – потенциальных ловушек для залежей УВ, оказали юрские и унаследовавшие их раннемеловые тектонические движения.

Тектоника и нефтегазоносность

Области нефтеобразования и нефтенакпления. В практике нефтегазопоисковых работ традиционно выделяют области преимущественного нефтегазообразования и нефтегазонакпления – области генерации и аккумуляции УВ. В качестве зон нефтеобразования выступают крупные депрессии, в качестве зон нефтенакпления - положительные структуры I порядка. Такая ситуация имеет место и в рассматриваемом районе.

Большая часть нефтяных месторождений в исследуемом районе сосредоточена в южной части Каймысовского НГР, который представляет собой область аккумуляции. В Нюрольской мегавпадине открыто одно относительно крупное Игольско-Таловое месторождение и серия мелких залежей.

Определяющее влияние на формирование в рельефе кровли юры Нюрольской мегавпадины и Каймысовского свода, предопределившее образование крупных областей генерации и аккумуляции УВ, оказал берриас-раннеаптский этап развития. В позднем мелу тектонические процессы носили унаследованный, но слабоинтенсивный характер, а в кайнозое эти структуры практически не развивались.

Локальные поднятия. На исследуемой территории все нефтяные месторождения связаны с локальными поднятиями и сконцентрированы в оксфордских песчаных пластах. Проведенный анализ показал, что все структуры III-IV порядков в рельефе кровли юры были сформированы над эрозионно-тектоническими выступами фундамента в раннем мелу.

Дизъюнктивная тектоника

Анализ временных разрезов позволяет отметить, что на исследуемой территории получили развитие многочисленные разрывные нарушения, как затухающие в базальных горизонтах юры, так и секущие юрскую толщу.

Очевидно, что непосредственное влияние на верхнеюрские залежи УВ могли оказывать только разломы, секущие юру. На юго-востоке ЗС постюрские разрывные нарушения активно формировались в берриас-валанжине и кайнозое.

Раннемеловой этап тектонической активизации протекал наиболее интенсивно и привел в движение блоки фундамента различных размеров, в первую очередь, локальные монолитные эрозионно-тектонические выступы, над которыми в рельефе кровли юры были сформированы локальные поднятия. Этот процесс сопровождался активным формированием разрывных нарушений, проникающих в нижний мел. Раннемеловые разрывные нарушения были

сформированы на этапе, когда баженовская свита залежала на небольших глубинах и не генерировала УВ. К моменту, когда нефтепроизводящие породы оказались в главной зоне нефтеобразования, эти разломы были «залечены» и не могли служить каналами для миграции УВ в меловые резервуары. Разломы этого типа, как правило, являются тектоническими экранами.

Раннемеловые разрывные нарушения получили широкое распространение в южной части Каймысовского свода и в зоне его сочленения с Нюрольской мегавпадиной. Разломами такого типа осложнены Двуреченское, Западно-Моисеевское, Лесмуровское, Павловское, Карасевское, Западно-Карасевское и другие поднятия.

В Нюрольской мегавпадине разрывные нарушения, проникающие в мел, получили крайне ограниченное распространение, большинство расположенных здесь локальных поднятий не осложнены разломами.

Доминировавший в кайнозой процесс регионального погружения северо-западных районов исследуемой территории, явившийся составной частью процесса регионального погружения осевой части Западно-Сибирского бассейна относительно структур обрамления, не сопровождался вертикальными тектоническими движениями отдельных блоков фундамента и не привел к формированию разрывных нарушений. Единичные разломы, проникающие в кайнозой, фиксируются в зоне сочленения Моисеевского куполовидного поднятия и Нюрольской мегавпадины.

Результаты структурно-тектонических и палеотектонических исследований позволили сформулировать два защищаемых положения:

1. В южной части Каймысовской нефтегазоносной области формирование в рельефе кровли юры структур I порядка - Нюрольской мегавпадины и Каймысовского свода, которые представляют собой крупные зоны нефтеобразования и нефтенакопления, связано, главным образом, с юрскими и унаследовавшими их раннемеловыми тектоническими движениями.

2. В современном рельефе кровли юры большинство локальных поднятий, расположенных в южной части Каймысовского НГР, формировались над контрастными эрозионно-тектоническими выступами фундамента, испытывавшими тенденцию к интенсивному относительно росту в берриас-готериве. Эти структуры осложнены раннемеловыми разрывными нарушениями. Поднятия Нюрольской мегавпадины формировались в тектонически более спокойной зоне и не осложнены разломами, проникающими в нижний мел.

Глава 4. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности келловей-волжских отложений

На юго-востоке ЗС с песчаными пластами васюганской свиты связано подавляющее большинство месторождений нефти и газа. В составе васюганской свиты выделяются нижне- и верхневасюганская подсвиты (Решения..., 2004). Нижняя подсвита представлена преимущественно аргиллитами, верхняя, преимущественно песчаниками, подразделяется на подугольную, межугольную и

надугольную пачки. В подугольной пачке выделяются песчаные пласты Ю₁³⁻⁴, в надугольной пачке - песчаные пласты Ю₁¹⁻², в межугольной пачке – мозаично развитый пласт Ю₁^м.

Анализ сейсморазведочных материалов, данных ГИС и петрофизических исследований позволил разработать структурно-тектонические и сейсмогеологические критерии прогнозирования геологического разреза и оценки качества коллекторов горизонта Ю₁, адаптированные к району исследований. В качестве характеристики качества коллекторов в работе были приняты эффективные толщины песчаников. Для выделения эффективных толщин в скважинах использовались полученные в ИНГГ СО РАН зависимости «керна-керна», «керна-ГИС» и аномалии кривой ПС. Основой для определения эффективных толщин песчаных пластов горизонта Ю₁ послужил следующий вывод – коэффициенту проницаемости, равному 1 мД и являющемуся граничным для «перехода» коллектор – не коллектор, соответствует коэффициент пористости 12-13%, что отвечает аномалии ПС, равной 32.

В результате было осуществлено построение:

- структурных карт по кровлям подугольной, межугольной и надугольной пачек;
- карт толщин васюганской свиты, верхневасюганской подсвиты, подугольной, межугольной и надугольной пачек;
- карт эффективных толщин песчаных пластов Ю₁³⁻⁴, Ю₁^м и Ю₁¹⁻².

Анализ материалов ГИС и характер распределения коллекторов в песчаных пластах горизонта Ю₁ (рис.3, см. вкл.) позволил сформулировать третье защищаемое положение:

Фильтрационно-емкостные свойства песчаных пластов надугольной пачки существенно дифференцированы. В южной части Каймысовской НГО наиболее благоприятные обстановки для формирования высокородных коллекторов в песчаных пластах Ю₁¹⁻² существовали в периферийных частях Нюрольской мегавпадины и в пределах осложняющих ее крупных положительных структур. Песчаные пласты Ю₁³⁻⁴ подугольной пачки, содержащие коллекторы и способные концентрировать залежи углеводородов, распространены на исследуемой территории повсеместно.

Перспективы нефтегазоносности

Рассмотрим перспективы нефтегазоносности исследуемой территории с позиции строения горизонта Ю₁ (рис.4, см. вкл.).

Надугольная пачка. Наибольший интерес в отношении нефтегазоносности песчаных пластов надугольной пачки представляет Нюрольско-Колтогорский НГР. На этой территории в надугольном резервуаре лучшими коллекторскими свойствами и большей эффективной толщиной обладает пласт Ю₁¹, с которым связаны все залежи УВ.

В южной части Каймысовского свода и в зоне его сочленения с Нюрольской мегавпадиной пласт Ю₁¹ отсутствует. Пласт Ю₁², который распространен на большей части района исследований, как правило, характеризуется низкими коллекторскими свойствами и незначительными

эффективными толщинами. Все залежи нефти в пласте Ю₁² в южной части Каймысовского НГР мелкие и не сопоставимы по запасам с залежами, сконцентрированными в песчаных пластах Ю₁³⁻⁴ подугольной пачки.

Подугольная пачка. Анализ геолого-геофизических материалов показал, что перспективы нефтегазоносности песчаных пластов подугольной пачки зависят от мощности отложений, отделяющих ее от нефтепроизводящей баженовской свиты, - в случае, когда суммарная толщина надугольной и междуугольной пачек превышает 15-20 м, залежи УВ в песчаных пластах Ю₁³⁻⁴ отсутствуют и эти пласты, как правило, водоносны. Наибольший интерес в отношении нефтегазоносности подугольного резервуара представляет южная часть Каймысовского свода и зона его сочленения с Нюрольской мегавпадиной.

Междуугольная пачка. Песчаный пласт Ю₁^м междуугольной пачки может представлять интерес только в Каймысовском НГР, в зонах, где мощность надугольной пачки не превышает 15 м. Коллекторы песчаного пласта Ю₁^м, распространены мозаично, и сконцентрированные в нем залежи, как правило, являются второстепенными и сопутствуют основным залежам в песчаных пластах Ю₁³⁻⁴ подугольной пачки.

Месторождения нефти и газа

Нюрольско-Колтогорский НГР. В южной части Нюрольской мегавпадины верхнеюрские нефтяные месторождения открыты на Игольско-Таловой, Налимьей, Поньежовой, Глуховской, Карайской и Западно-Карайской площадях. Залежи УВ связаны исключительно с песчаными пластами надугольной пачки и контролируются антиклинальными структурами. Песчаные пласты Ю₁³⁻⁴, получившие в этом районе повсеместное распространение, водоносны. Все залежи имеют относительно простое строение, приурочены к локальным поднятиям и контролируются водонефтяными контактами (ВНК), проведенными на единых гипсометрических уровнях. В ряде случаев ловушки осложнены зонами литологического замещения коллектора.

Формирование ловушек в Нюрольской мегавпадине обусловлено раннеэоценовой тектонической активизацией, благодаря которой в рельефе верхнеюрских резервуаров были образованы локальные поднятия, и палеоструктурными, палеогеографическими особенностями, имевшими место в оксфордском веке и предопределившими формирование коллекторов.

Каймысовский НГР. В южной части Каймысовского свода и в зоне его сочленения с Нюрольской мегавпадиной расположены нефтяные месторождения, на которых основные залежи УВ связаны с песчаными пластами Ю₁³⁻⁴ подугольной пачки. На этой территории надугольная и междуугольная пачки горизонта Ю₁ маломощны, суммарная толщина этих отложений, как правило, не превышает 15-20 м. Надугольная и междуугольная пачки представлены песчано-алевролитовыми породами и характеризуются низкими коллекторскими свойствами. Они не способны концентрировать значительные объемы УВ и не в состоянии выполнять роль флюидоупоров, препятствующих миграции УВ из нефтепроизводящей баженовской свиты в высокоемкие подугольные песчаные пласты.

Принципиальное отличие залежей южной части Каймысовского НГР от месторождений Нюрольской мегавпадины заключается также в том, что большинство из них имеют сложное строение, часто не контролируются контурами поднятий и в разных частях месторождений имеют водонефтяные контакты, расположенные на разных гипсометрических уровнях.

Так, на Двуреченском месторождении отметки ВНК для песчаных пластов подугольной пачки лежат в диапазоне от -2575м до -2619м, на Тагайском месторождении ВНК изменяются от -2613 до -2660м. Аналогичная ситуация имеет место на Крапивинском, Моисеевском, Павловском и других месторождениях, где притоки нефти получены в скважинах, пробуренных за контурами поднятий.

Таким образом, в южной части Каймысовского НГР, распределение залежей УВ определяется не только наличием антиклинальных ловушек, но и дополнительными факторами, обеспечивающими контроль залежей в пределах полей нефтеносности.

Выше было отмечено два обстоятельства:

- песчаные пласты Ю₁³⁻⁴ подугольной пачки, в которых сконцентрированы основные залежи УВ Каймысовского НГР, имеют плащеобразное распространение, что исключает возможность формирования литологических экранов, способных удерживать залежи за пределами антиклинальных структур;
- в южной части Каймысовского НГР практически все локальные поднятия осложнены раннемеловыми разрывными нарушениями, способными исполнять роль тектонических экранов.

Выполненный анализ позволил сделать вывод, что именно раннемеловые разрывные нарушения обеспечили дополнительный контроль залежей УВ в верхнеюрских песчаных резервуарах южной части Каймысовского НГР и предопределили их приуроченность к структурно-тектоническим ловушкам. Протяженными разломами меридионального простирания контролируются с востока залежи Крапивинского и Двуреченского месторождений, серией разломов широтного простирания на севере ограничена залежь Тагайского месторождения, аналогичные разрывные нарушения обусловили сложное строение Моисеевского месторождения и т.д. Анализ показал, что практически все месторождения южной части Каймысовского НГР осложнены раннемеловыми разломами и имеют сложное блоковое строение.

На основе полученных результатов было сформулировано четвертое защищаемое положение: *В Нюрольском нефтегазозонном районе верхнеюрские залежи углеводородов связаны с песчаными пластами Ю₁¹⁻² надугольной пачки горизонта Ю₁, контролируются антиклинальными структурами и в ряде случаев осложнены зонами литологического замещения коллекторов. В южной части Каймысовского НГР основные залежи нефти приурочены к песчаным пластам Ю₁³⁻⁴ подугольной пачки горизонта Ю₁ и контролируются структурно-тектоническими ловушками, в которых роль тектонических экранов выполняют раннемеловые разрывные нарушения.*

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящая работа посвящена восстановлению истории тектонического развития, построению детальной сейсмогеологической модели и оценке перспектив нефтегазоносности верхней юры в южной части Каймысовской НГО. Диссертация выполнена в процессе исследований, проводимых по программам НИР СО РАН и по заказам нефтяных компаний. Результаты работы опубликованы в открытой печати, докладывались на многочисленных научных конференциях и переданы недропользователям.

В результате проведенных исследований сделаны следующие наиболее важные выводы:

В мезозое и кайнозое на исследуемой территории происходили разные региональные тектонические движения. В мезозое тенденцию к росту испытывала северо-западная часть исследуемой территории, в пределах которой расположен Каймысовский свод, а эпицентр прогибания располагался на востоке и юго-востоке. В кайнозое тенденцию к росту, напротив, испытывали юго-восточные, приближенные к обрамлению ЗС, районы, и территория погружалась в противоположном, северо-западном направлении.

Определяющее влияние на формирование в рельефе кровли юры Нюрольской мегавпадины и Каймысовского свода – крупных тектонических элементов, являющихся зонами нефтеобразования и нефтенакопления, а также локальных поднятий – потенциальных ловушек для залежей УВ, оказали юрские и унаследовавшие их раннемеловые тектонические движения.

В Каймысовском НГР этап раннемеловой тектонической активизации сопровождался интенсивным формированием разрывных нарушений, секущих юру и затухающих в нижнем мелу. В этом районе раннемеловыми разломами осложнено большинство положительных структур различных порядков. В Нюрольско-Колтогорском НГР тектонические процессы носили более спокойный характер, и большинство выявленных здесь локальных поднятий не нарушены.

Анализ построенных по данным ГИС корреляционных схем свидетельствует о том, что пласт Ю₁¹ отсутствует в южной части Каймысовского НГР, а пласт Ю₁² на большей части исследуемой территории характеризуется низкими коллекторскими свойствами. Пласты Ю₁³⁻⁴ подугольной пачки, напротив, получили плащеобразное распространение и обладают хорошими фильтрационно-емкостными характеристиками.

По результатам типизации моделей эталонных месторождений сделан вывод о том, что в Нюрольско-Колтогорском НГР залежи нефти приурочены к песчаным пластам Ю₁¹⁻² надугольной пачки, имеют относительно простое строение и контролируются антиклинальными структурами. В ряде случаев в пределах ловушек имеют место литологические экраны, связанные с глинизацией продуктивных песчаных пластов.

Основные залежи УВ в южной части Каймысовского НГР сконцентрированы в песчаных пластах Ю₁³⁻⁴, имеют сложное, блочное строение и контролируются структурно-тектоническими ловушками, в которых в качестве тектонических экранов выступают раннемеловые разрывные нарушения.

Рекомендации. В настоящее время высокая степень изученности южных районов Каймысовской НГО сейсморазведкой ОГТ понижает вероятность выявления в этих районах крупных и средних антиклинальных структур. В то же время результаты количественной оценки, проведенной в ИНГГ СО РАН в 2004 году, свидетельствует о том, что значительная часть ресурсов УВ осталась в недрах и сконцентрирована в сложнопостроенных ловушках.

Целенаправленного поиска неантиклинальных объектов в песчаных пластах горизонта Ю₁ не проводилось, и глубокие скважины размещались исключительно на антиклинальных структурах. Воспроизводство минерально-сырьевой базы этой территории зависит от успешного решения задачи выявления и детального картирования сложнопостроенных ловушек УВ и открытия в них месторождений нефти и газа.

Анализ геолого-геофизических материалов показал:

- в Нюрольской мегавпадине следует сконцентрироваться на поиске структурно-литологических и литологических ловушек в песчаных пластах Ю₁¹⁻², которые будут распространены в периферийных частях депрессии;

- на Каймысовском своде и в зоне его сочленения с Нюрольской мегавпадиной необходимо поставить целенаправленные работы по поиску структурно-тектонических ловушек в зонах, неосложненных локальными поднятиями, в пределах террас, наклонных валов, выступов, и т.д.

Использованные в работе методические приемы структурно-тектонического анализа, выявления и картирования дизъюнктивных нарушений, прогнозирования геологического разреза и оценки качества коллекторов песчаных пластов горизонта Ю₁ могут быть использованы при поиске сложнопостроенных нефтегазоперспективных объектов как на исследуемой территории, так и в других регионах ЗС.

СПИСОК ОСНОВНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В изданиях, рекомендованных ВАК:

1. Конторович, В.А. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности келловей-волжских отложений Чузикско-Чижапской зоны нефтегазонакопления / В.А. Конторович, Л.М. Калинина, С.А. Бердникова, В.В. Лапковский, А.А. Поляков, **М.В. Соловьев** // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2006. – № 1. – С. 4-11.

2. Конторович, В.А. Тектоника и нефтегазоносность центральной части Александровского свода / В.А. Конторович, Л.М. Калинина, В.В. Лапковский, **М.В. Соловьев**, А.Н. Бахарев // Геология нефти и газа. – 2011. – № 5. – С. 119-127.

3. Конторович, В.А. Роль мезозойско-кайнозойской тектоники в формировании залежей углеводородов в южных частях Каймысовского свода и Нюрольской мегавпадины / В.А. Конторович, **М.В. Соловьев**, Л.М. Калинина, А.Ю. Калинин // Геология и геофизика. – 2011. – Т.52. – №8. – С. 1075-1091.

В других изданиях:

1. **Соловьев, М.В.** Геологическое строение и нефтеносность Двуреченской зоны нефтенакопления / **М.В. Соловьев** // Тезисы докладов Третьей Сибирской междунар. конф. молодых ученых по наукам о Земле. – Новосибирск, 2006. – С. 211-212.

2. **Соловьев, М.В.** Особенности строения и условий формирования залежей углеводородов в верхней юре южной части Каймысовского НГР. / **М.В. Соловьев**, В.А. Конторович, Л.М. Калинина // ГЕО-Сибирь-2007. Т. 5. Недропользование. Новые направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых: сб. материалов III Международного научного конгресса. – Новосибирск: СГГА, 2007. – С. 125-128.

3. **Соловьев, М.В.** Тектонические процессы – основной фактор формирования залежей углеводородов в южной части Каймысовского нефтегазоносного района. / **М.В. Соловьев** // Трофимуковские чтения-2007: Тр. науч. конф. молодых ученых, аспирантов, студентов. – Новосибирск: Новосиб. гос. ун-т, 2007. – С. 157-159.

4. **Соловьев, М.В.** Особенности строения и перспективы нефтегазоносности верхнеюрских отложений зоны сочленения Каймысовского свода и Нюрольской мегавпадины / **М.В. Соловьев** // Тезисы докладов Четвертой Сибирской международной конференции молодых ученых по наукам о Земле. – Новосибирск, 2008. – С. 254-256.

5. **Соловьев, М.В.** История тектонического развития и особенности строения верхнеюрских залежей углеводородов южной части Каймысовского нефтегазоносного района [Электронный ресурс] / **М.В. Соловьев**, В.А.Конторович, Л.М. Калинина // Тезисы докладов XI-й международной научно-практической конференции «ГЕОМОДЕЛЬ – 2009». – Геленджик, 2009. – 1 электрон. опт. диск CD-ROM.

6. Калинина, Л.М. Типовые разрезы келловей-волжских отложений в зоне сочленения Каймысовского свода и Нюрольской мегавпадины [Электронный ресурс] / Л.М. Калинина, В.А. Конторович, **М.В. Соловьев** // Тезисы докладов XI-й международной научно-практической конференции «ГЕОМОДЕЛЬ – 2009». – Геленджик, 2009. – 1 электрон. опт. диск CD-ROM.

7. **Соловьев, М.В.** Особенности строения и формирования Двуреченской зоны нефтенакпления [Электронный ресурс] / **М.В. Соловьев**, В.А.Конторович, Л.М. Калинина // Тезисы докладов XII-й международной научно-практической конференции «ГЕОМОДЕЛЬ – 2010». – Геленджик, 2010. – 1 электрон. опт. диск CD-ROM.

Технический редактор Е.В.Бекренёва

Подписано в печать 20.05.2013

Формат 60x84/16. Бумага офсет №1. Гарнитура Таймс

Печ.л. 0,9. Тираж 150. Зак. № 89

ИНГГ СО РАН, 630090, Новосибирск, просп. Акад. Коптюга, 3

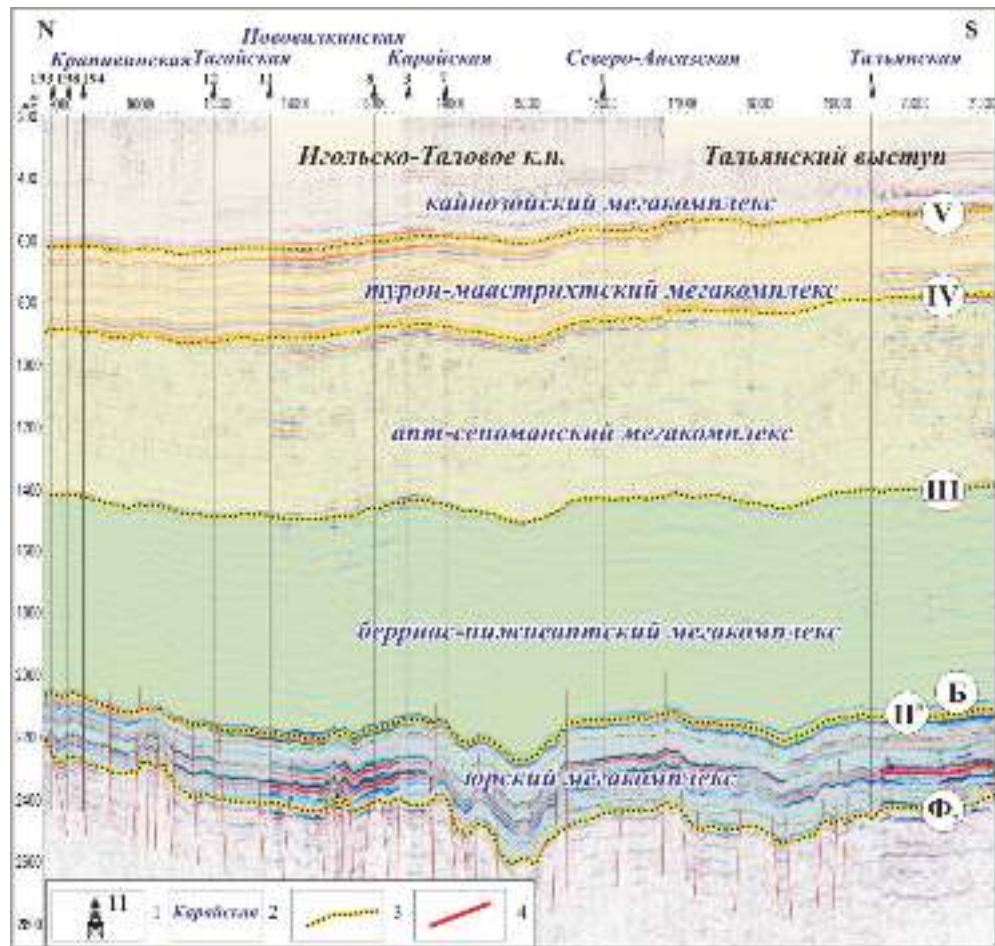


Рис. 1. Сейсмогеологическая характеристика.
 1 - скважины поисковые и разведочные; 2 - названия площадей;
 3 - отражающие горизонты; 4 - разрывные нарушения.

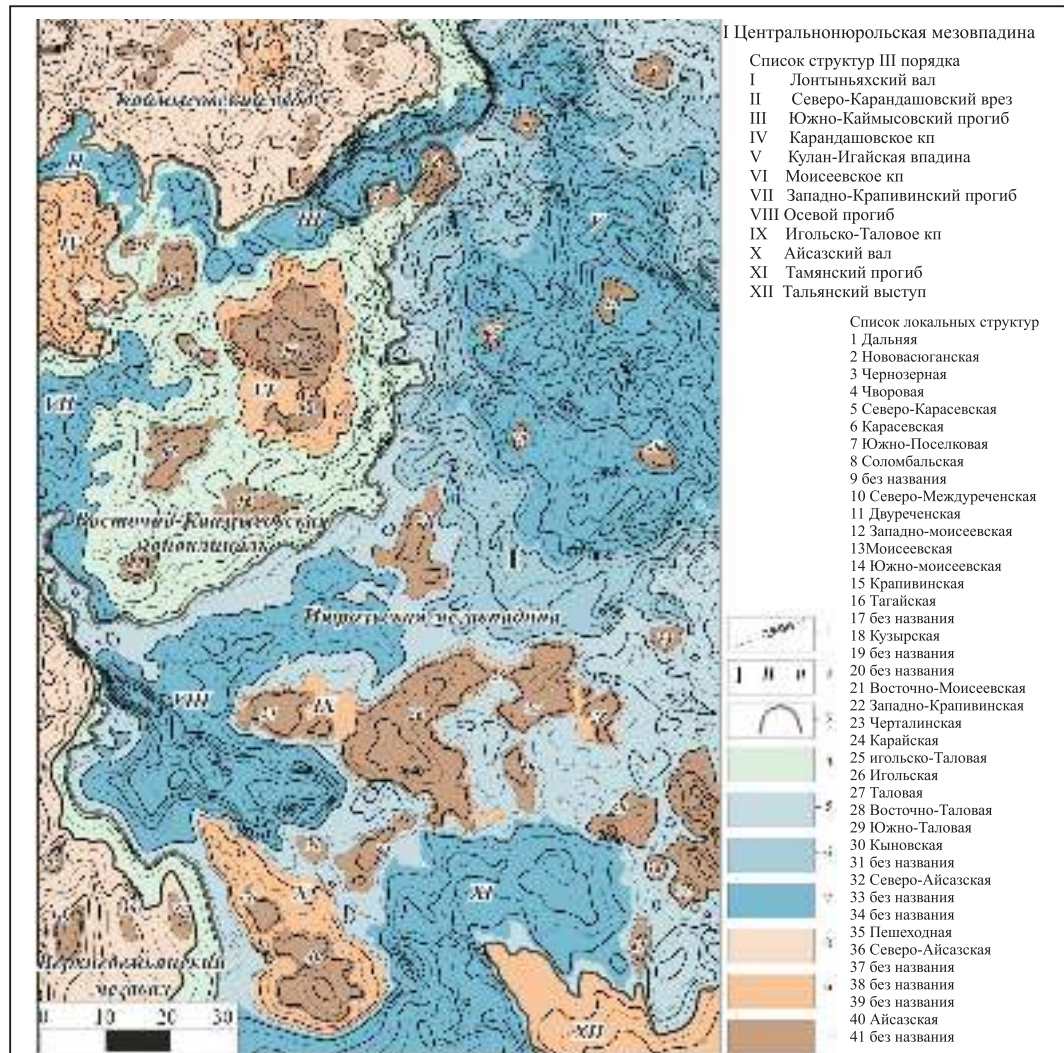


Рис. 2. Структурно-тектоническая схема юрского структурного яруса.
 1 - изогипсы; 2 - номера тектонических элементов; 3 - границы структур первого порядка; 4-10 тектонические элементы: моноклинали (4); отрицательные структуры 1-го (5), 2-го (6), 3-го (7); положительные структуры 1-го (8), 3-го (9) порядка; локальные поднятия (10).

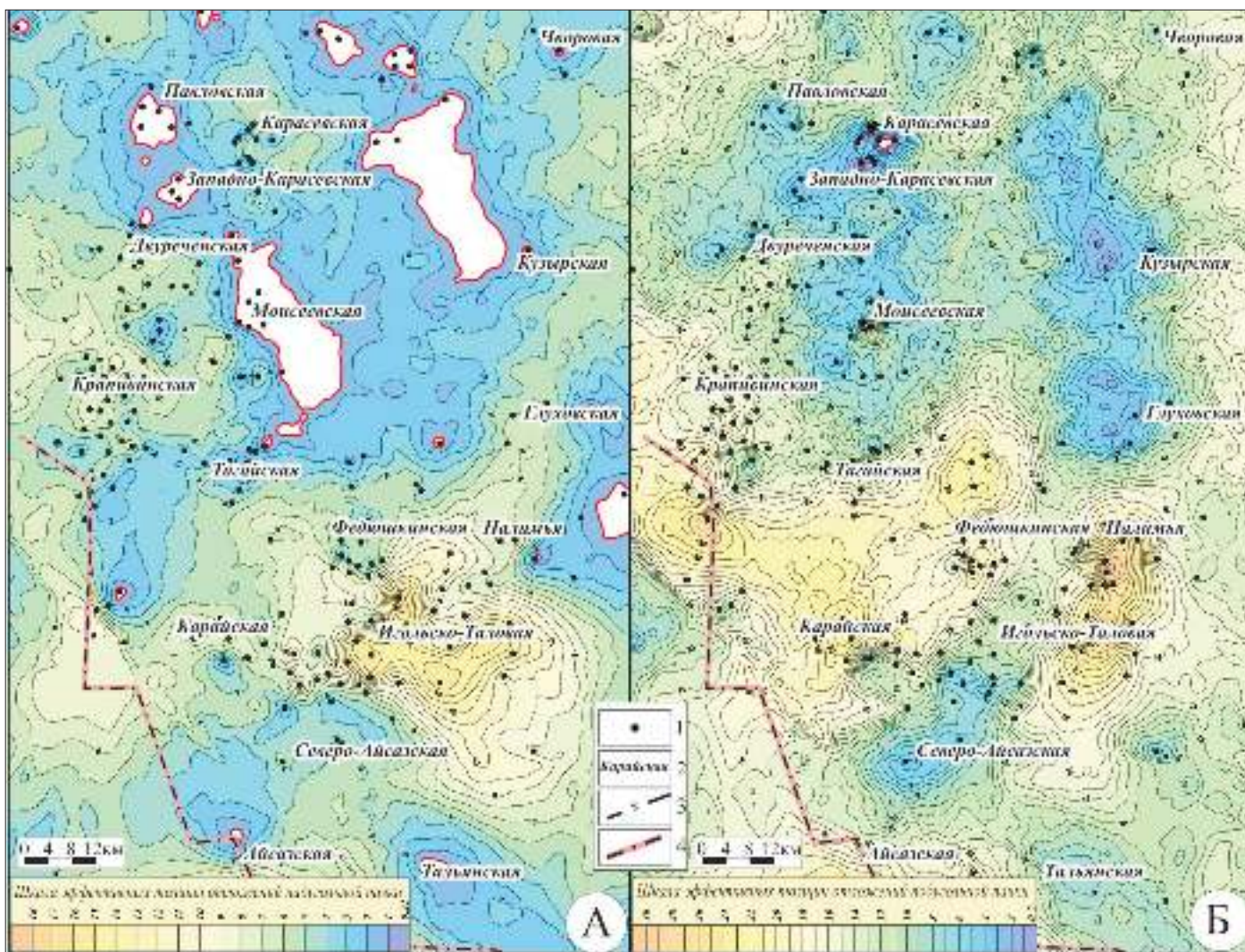


Рис. 3. Карты эффективных толщин надугольной (А) и подугольной (Б) пачек горизонта Ю, васюганской свиты.
1 - поисково-оценочные скважины; 2 - названия площадей; скважины: 3 - изолинии эффективных толщин; 4 - административная граница.

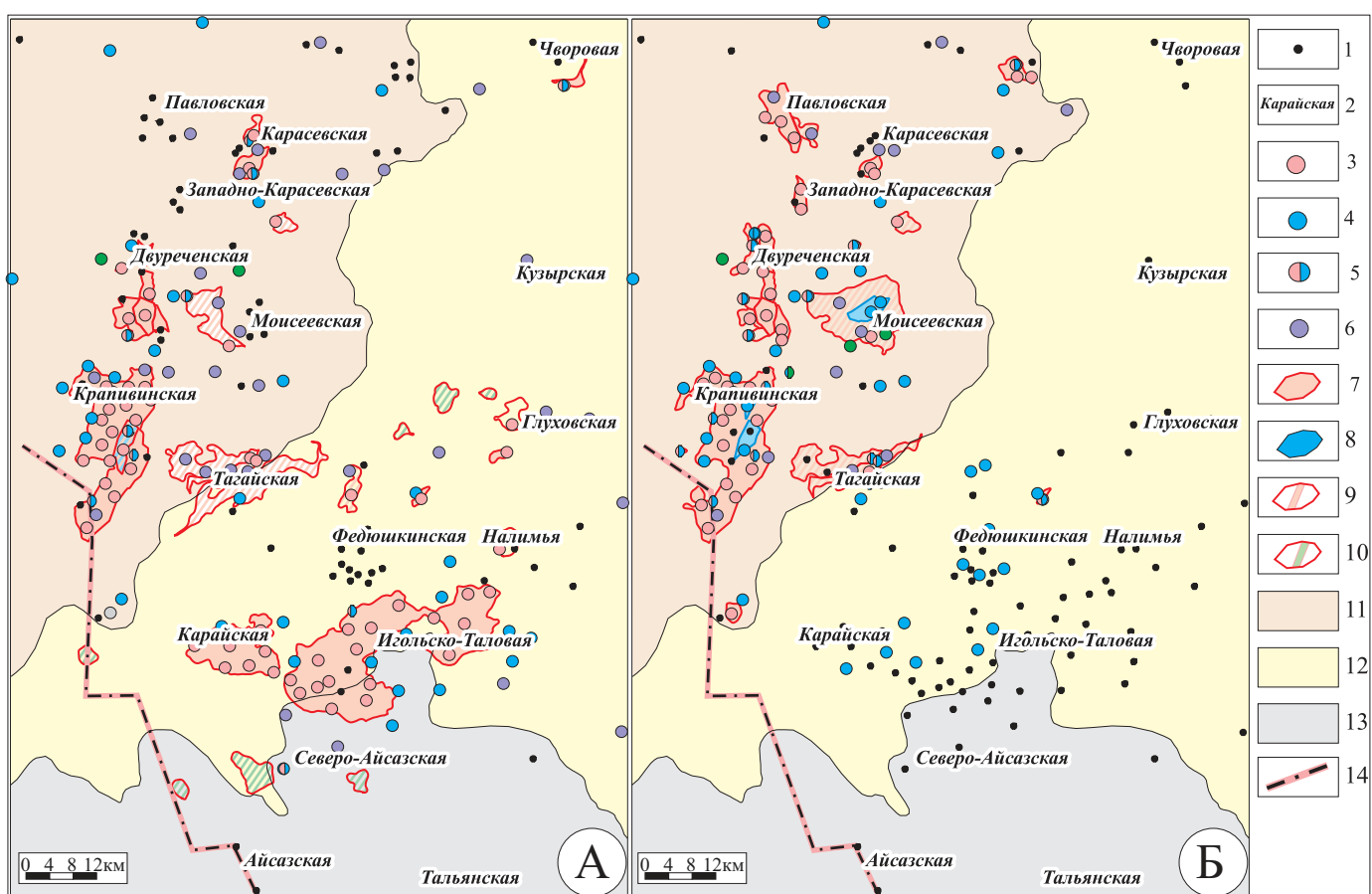


Рис. 4. Схема распределения залежей углеводородов и перспективных объектов в надугольной (А) и подугольной (Б) пачках.
1 - поисково-оценочные скважины; 2 - названия площадей; скважины: 3-нефтяные, 4-водоносные, 5-водо-нефтяные, 6-сухие; 7 - нефтяные залежи; 8 - водоносные блоки; 9 - нефтеперспективные продуктивные объекты; 10 - нефтеперспективные объекты; 11 - Каймысовский НГР; 12 - Нюрольско-Колтогорский НГР; 13 - низкоперспективная область "перехода" васюганской свиты в наунакскую; 14 - административная граница.